

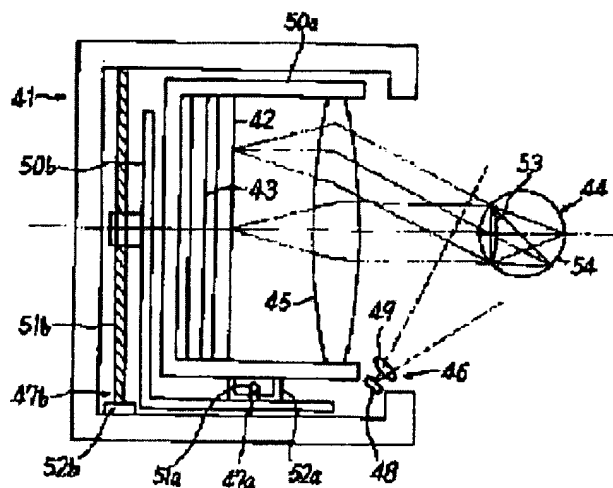
EYEBALL PROJECTION TYPE VIDEO DISPLAY DEVICE

Patent number: JP7311361
Publication date: 1995-11-28
Inventor: OKAMURA TOSHIAKI
Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO LTD
Classification:
- **international:** G02B27/02; H04N5/64
- **europaen:**
Application number: JP19940100959 19940516
Priority number(s):

Abstract of JP7311361

PURPOSE: To observe the picture of a video display element without adjusting positional relation between luminous flux from the video display element projected on the eyeball of an observer and the eyeball by automatically adjusting the luminous flux from the video display element so that it is projected on the eyeball.

CONSTITUTION: A positional relation detection part 46 is provided with a two-dimensional CCD 48 and a photographing lens 69 observing the pupil of the eyeball 44 and the vicinity thereof. Then, the pupil of the eyeball 44 and the vicinity thereof are observed by the detection part 46 under the control of a CCD controller and it is measured by a picture processing board what position the luminous flux is projected to. When it is detected than the luminous flux is deviated from the pupil, a first supporting part 50a and a second supporting part 50b, that means, an LCD 4, a back light 43 and an eyepiece 45 are moved by driving motors 52a and 52b by a motor controller so that the luminous flux is transmitted through the pupil.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-311361

(43) 公開日 平成7年(1995)11月28日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 27/02

H 0 4 N 5/64

識別記号

Z

5 1 1 A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-100959

(22) 出願日

平成6年(1994)5月16日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 岡村 俊朗

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

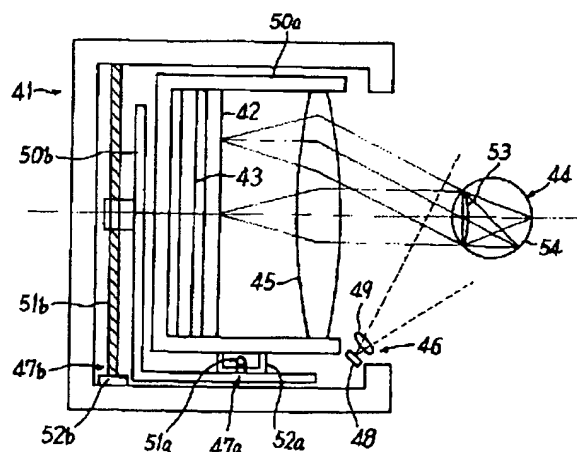
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 眼球投影型映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 観察者の眼球に投影する画像表示素子からの光束と眼球との位置関係を調整することなく画像表示素子の画像を観察できるようにする。

【構成】 位置関係検出部46は眼球44の瞳およびその付近を観察し、LCD42からの光束がどの位置に投影されているかを検出する。光束が瞳からずれていることが検出されると、モータ52aおよび52bを駆動してLCD42、バックライト43および接眼レンズ45を支持する第1支持部50aと、第2支持部50bとを移動させ、光束が瞳を透過するようにする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像表示素子と、この映像表示素子を照明する照明手段と、この照明手段によって照明された前記映像表示素子からの光束を観察者の眼球に投影する投影手段と、観察者の眼球に投影する光束と観察者の眼球との間の位置関係を検出する位置関係検出手段と、この位置関係検出手段によって検出された位置関係に応じて観察者の眼球に投影する光束を移動させる光束移動手段とを具えることを特徴とする眼球投影型映像表示装置。

【請求項2】 前記照明手段を点光源とし、前記投影手段を、観察者の瞳上で点光源の像を結像するように配置することを特徴とする請求項1記載の眼球投影型映像表示装置。

【請求項3】 前記光束移動手段は、前記点光源を移動させるように構成したことを特徴とする請求項2記載の眼球投影型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、観察者の顔面または頭部に装着され、映像表示素子に表示された画像を観察することができる眼球投影型映像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の眼球投影型映像表示装置の光学系としては、例えば図14や、特開平第2-136818号公報に記載された図15に示すようなものが知られている。図14に示す光学系では、LCD1をバックライト2で照明し、接眼レンズ3と観察者の眼球4のレンズ5を介してLCD1の画像が眼球4の網膜6に結像される。

【0003】図15に示す光学系では、点光源11を用いてLCD12を照明し、接眼レンズ13と観察者の眼球14のレンズ15を介してLCD12の画像が眼球14の網膜16に投影される。この場合眼球14の瞳上で点光源11が結像しているので、視力に関係なくLCD12の画像を観察することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】眼球投影型映像表示装置を使用するに当たり、観察者がLCDの画像を観察するためには、照明されたLCDからの光束を観察者の眼球に投影しなければならず、このためにはLCDの画像の光束と眼球との位置関係を調整することが必要となる場合がある。眼球の瞳上の光束が大きい場合には、光束と眼球との位置関係をほとんど調整することなく像を観察することができるが、図14の光学系では光束が大きい場合には収差が大きくなり、光学系の設計が困難になるために不都合である。また、図15の光学系では点光源が結像しているために光束が非常に小さい。したがって、いずれの場合にもLCDの画像の光束を観察者の眼球に投影するためには光束と眼球との位置関係を、観察者によって正確に調整する必要がある。

2

【0005】本発明の目的は、観察者の眼球に投影する画像表示素子からの光束と眼球との位置関係を自動的に調整すなわち光学系の瞳と観察者の瞳との位置合わせを自動的に行うことができる眼球投影型映像表示装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の眼球投影型映像表示装置は、映像表示素子と、この映像表示素子を照明する照明手段と、この照明手段によって照明された前記映像表示素子からの光束を観察者の眼球に投影する投影手段と、観察者の眼球に投影する光束と観察者の眼球との間の位置関係を検出する位置関係検出手段と、この位置関係検出手段によって検出された位置関係に応じて観察者の眼球に投影する光束を移動させる光束移動手段とを具えることを特徴とするものである。

【0007】前記照明手段を点光源とし、前記投影手段を、観察者の瞳上で点光源の像を結像するように配置することは、観察者の視力に関係なく画像を観察できるという点で好ましい。またこの場合、瞳を透過する光束が非常に小さくなるために、観察者の眼球に投影する画像表示部からの光束と眼球との位置関係を自動的に調整する本発明の眼球投影型映像表示装置がより有用になる。また、前記光束移動手段は、前記点光源を移動するように構成したことは、移動部分が小さくなることにより本発明の眼球投影型映像表示装置に用いるアクチュエータを小型化することができるため、装置全体を小型化できるという点で好ましい。

【0008】

【作用】本発明の眼球投影型映像表示装置では、照明手段によって照明された映像表示素子から観察者の眼球に投影する光束と観察者の眼球との間の位置関係が、位置関係検出手段によって検出される。この光束が眼球の瞳からずれていると、光束移動手段は光束を移動させ、光束が観察者の眼球に投影されるようにする。したがって、映像表示素子からの光束が眼球に投影されるよう自動的に調整されるので、観察者の眼球に投影する画像表示素子からの光束と眼球との位置関係を観察者が調整することなく表示部の画像を観察することができる。

【0009】

【実施例】本発明の眼球投影型映像表示装置の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の眼球投影型映像表示装置を用いた頭部装着装置(HMD)をテレビジョンチューナに接続した場合の全体図である。HMD21は、図示しない映像表示素子、この映像表示素子を照明する光源、この光源によって照明された映像表示素子からの光束を観察者の眼球に投影する接眼レンズ系、撮影レンズとCCDとを有する位置関係検出部および観察者の眼球に投影する光束と観察者の眼球との間の位置関係に応じて観察者の眼球に投影する光束を移動させる光束移動部とを有する顔面装着部22と、観察者の

頭部に保持するヘッドバンド23とを具える。図1においてHMD21は、接続線24を介してテレビジョンチューナ25に接続する。本例においてテレビジョンチューナ25は、テレビジョンチューナ25のON/OFF動作を行うON/OFFスイッチ26と、テレビジョンチャンネルに同調させる調節つまみ27と、テレビジョン信号を受信するアンテナ28と、このアンテナ28によって受信されたテレビジョン信号の音声信号が送信されるイヤホン29とを具える。

【0010】図2はHMDの装着状態を示す図である。以下、HMD21の使用方を説明する。HMD21をヘッドバンド23で観察者の頭部に保持するとともに、イヤホン29を観察者の耳に付ける。スイッチ26をONにし、調節つまみ27を用いて所望のテレビジョンチャンネルに同調させる。アンテナ28によって受信されたテレビジョンチャンネルの同調テレビジョンチャンネルのうち、音声信号がイヤホン29に送信され、かつ、映像信号が接続線24を介してHMD21に送信される。観察者はイヤホン29を介して音声を聴くとともに、顔面装着部22に写された映像を観察する。

【0011】図3は本発明の眼球投影型映像表示装置を用いたHMDをビデオデッキに接続した場合の全体図である。HMD31は、図示しない映像表示素子、この映像表示素子を照明する光源、この光源によって照明された映像表示素子からの光束を観察者の眼球に投影する接眼レンズ系、撮像レンズとCCDとを有する位置関係検出部および観察者の眼球に投影する光束と観察者の眼球との間の位置関係に応じて観察者の眼球に投影する光束を移動させる光束移動部とを有する顔面装着部32と、観察者の頭部に保持するヘッドバンド33と、ビデオデッキ34から映像処理部35を介して音声信号が送信されるヘッドホン36とを具える。図3においてHMD31は、接続線37を介してビデオデッキ34の映像処理部35に接続する。本例においてビデオデッキ34は、ビデオテープを挿入するテープ挿入部38と、音量および音質を調節する調節つまみ39と、映像信号を処理する映像信号処理部35とを具える。HMD31の使用方は図2の場合とほぼ同様であるのでここでは省略する。

【0012】図4は、本発明の眼球投影型映像表示装置の第1実施例の概略構成図である。眼球投影型映像表示装置41は、LCD42と、拡散光源としてこのLCD42を照明するバックライト43と、このバックライト43によって照明されたLCD42からの光束を観察者の眼球44に投影する接眼レンズ45と、眼球44に投影する光束と眼球44との間の位置関係を検出する位置関係検出部46と、この位置関係検出部46によって検出された位置関係に応じて眼球44に投影する光束を移動させる光束移動部47aおよび47bとを具える。位置関係検出部46は、眼球44の瞳およびその付近を観

察する2次元のCCD48および撮影レンズ49を有する。光束移動部47aは、LCD42、バックライト43および接眼レンズ45を支持する第1支持部50aを、図に対して垂直方向に移動させるボールネジ51aおよびモータ52aを有する。光束移動部47bは、第1支持部50aと、この第1支持部50aを移動させる光束移動部47aとを支持する第2支持部50bを、図において上下方向に移動させるボールネジ51bおよびモータ52bを有する。本例では一方の眼球についてのみ示すが、他方の眼球についても同様である。

【0013】本例の動作を説明する。バックライト43によって照明されたLCD42からの光束が眼球44に投影されている場合には、この光束は接眼レンズ45および眼球44のレンズ53を透過し、その結果LCD42の画像が眼球44の網膜54に結像される。図5に示すように光束55aが瞳56aからずれている場合、観察者はLCD42(図4)の画像を観察することができない。

【0014】図6は、第1実施例の位置関係検出部および光束移動部のブロックダイアグラムである。位置関係検出部46(図4)は、CCDコントローラ57の制御下で眼球44(図4)の瞳56a(図5)とその付近とを観察し、光束55a(図5)がどの位置に投影されているかを画像処理ボード58で測定する。光束55aが瞳56aからずれていることが検出されると、モータコントローラ59によってモータ52aおよび52bを駆動して第1支持部50aおよび第2支持部50bすなわちLCD42、バックライト43および接眼レンズ45を移動させ、光束55aが瞳56aを透過するようにする。光束55bが瞳56bからずれている場合にも同様の動作を行う。

【0015】本例によれば、眼球投影型映像表示装置の装着者が変わった場合でも、眼球投影型映像表示装置装着時に眼球に投影する光束と眼球との間の位置関係を検出して光束が瞳を透過するように自動的に調整されるので、眼球に投影する光束と眼球との間の位置関係を観察者が調整することなく映像表示素子の画像を観察することができる。また、光束の小さい投影光学系を使用することができるので、光学系の設計が容易になる。

【0016】図7は、本発明の眼球投影型映像表示装置の第2実施例の概略構成図である。本例でも一方の眼球についてのみ示すが、他方の眼球についても同様である。眼球投影型映像表示装置61の構成は、バックライト43(図4)の代わりに点光源62を設け、CCD48aおよび撮影レンズ49aを有する他の位置関係検出部46aを精度を高めるために追加した点を除けば第1実施例と同様である。また本例では、点光源62で照射されたLCD42の画像は、接眼レンズ45を介して観察者の瞳56a(図5)上に結像され、直接網膜53に投影されるようにしている。

5

【0017】本例の動作を説明する。図8は、第2実施例の位置関係検出部および光束移動部のブロックダイアグラムである。位置関係検出部46および46a(図7)はCCDコントローラ57aおよび57bの制御下で眼球44(図7)の瞳56a(図5)とその付近とを観察し、光束55a(図5)がどの位置に投影されているかを画像処理ボード58で測定する。光束55aが瞳56aからずれていることが検出されると、モータコントローラ59によってモータ52aおよび52bを駆動して第1支持部50aおよび第2支持部50bすなわちLCD42、バックライト43および接眼レンズ45を移動させ、点光源62で照射されたLCD42の画像は、接眼レンズ45を介して直接網膜54に投影されるようにしている。また、光束55bが瞳56bからずれている場合も同様の動作を行う。他の動作は第1実施例とほぼ同様である。

【0018】本例においても、眼球に投影する光束と眼球との間の位置関係を観察者が調整することなく映像表示素子の画像を観察することができる。また本例では点光源が観察者の瞳上に結像しているので、観察者の視力に関係なくLCDの画像を観察することができる。なお、本例では瞳を透過する光束が小さいので、本発明の眼球投影型映像表示装置の機能は非常に有効なものとなる。

【0019】図9は、本発明の眼球投影型映像表示装置の第3実施例の概略構成図である。本例では、アクチュエータ63aを用いて点光源62を移動させることにより眼球44に投影する光束55a(図5)を移動させる点を除いては、構成および動作は第1および第2実施例とほぼ同様である。

【0020】本例によれば、第1および第2実施例の効果に加え、光束移動部が小型化されるためにピックアップなどに使用されるようなトルクの小さいアクチュエータを使用できる。したがって小型のアクチュエータを使用することができ、装置全体を小型化することができる。

【0021】図10は、本発明の眼球投影型映像表示装置の第4実施例の概略構成図である。本例では、アクチュエータ63bを用いて接眼レンズ45を移動させることにより眼球44に投影する光束55a(図5)を移動させる点を除いては、構成および動作は第1および第2実施例とほぼ同様である。

【0022】本例によれば第3実施例と同様に、第1および第2実施例の効果に加え、光束移動部が小型化されるためにピックアップなどに使用されるようなトルクの小さいアクチュエータを使用できる。したがって小型のアクチュエータを使用することができ、装置全体を小型化することができる。

【0023】図11は、本発明の眼球投影型映像表示装置の第5実施例の概略構成図である。本例では、アクチ

6

ュエータ63cおよび63dを用いてLCD42および接眼レンズ45をそれぞれ移動させることにより眼球44に投影する光束を移動させる点を除いては、構成および動作は第1および第2実施例とほぼ同様である。

【0024】本例によれば、第3および第4実施例と同様に、第1および第2実施例の効果に加え、光束移動部が小型化されるためにピックアップなどに使用されるようなトルクの小さいアクチュエータを使用できる。したがって小型のアクチュエータを使用することができ、装置全体を小型化することができる。

【0025】点光源を移動させる第3実施例の場合には、点光源62がLCD42を照射する範囲がずれるために観察される範囲がずれ、接眼レンズ45を移動させる第4実施例の場合には、観察される範囲はずれないが接眼レンズ45の移動に応じて網膜54上の像が動くが、本例のようにLCD42を接眼レンズ45と同一方向に移動させることにより、これらの不都合を回避することができる。

【0026】図12は、本発明の眼球投影型映像表示装置の第6実施例の概略構成図である。本例では、点光源62からの光束を折り返す可動ミラー64を設け、この可動ミラー64を動かすことにより眼球44に投影する光束を移動させる点を除いて、構成および動作は第1および第2実施例とほぼ同様である。

【0027】本例によれば、第1～3実施例の効果に加え、可動ミラー64により点光源62からの光束を折り返すように構成することによって装置の構成素子の配置の自由度が向上する。

【0028】図13は、本発明の眼球投影型映像表示装置の第7実施例の概略構成図である。本例では、点光源62とLCD42との間にコリメータレンズ65を配置し、このコリメータレンズ65を移動することにより眼球44に投影する光束を移動させる点を除いては第1および第2実施例の構成および動作とほぼ同様である。

【0029】本例によれば、第1～3実施例の効果に加え、コリメータレンズ65を配置することによりLCD42を平行光で照明でき、したがってLCDの視角特性の影響を受けにくくなる。第3～第7実施例においても一方の眼球についてのみ構成および動作を示したが、他方の眼球の構成および動作についても同様である。

【0030】本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、幾多の変更および変形が可能である。例えば、第1～7実施例では接眼光学系として接眼レンズを用いたが、凹面鏡、プリズムその他の光学系を使用しても同様な効果を得ることができる。

【0031】本発明の実施態様は下記の通りである。

1. 前記光束移動手段は、前記映像表示素子及び前記投影手段を移動するように構成したことを特徴とする請求項2記載の眼球投影型映像表示装置。
2. 前記光束移動手段は、前記点光源からの光束を折り

7

返す可動反射手段を設け、この可動反射手段を動かすように構成したことを特徴とする請求項2記載の眼球投影型映像表示装置。

3. 前記光束移動手段は、前記点光源と前記映像表示素子との間にコリメータレンズを配置し、このコリメータレンズを移動するように構成したことを特徴とする請求項2記載の眼球投影型映像表示装置。

【0032】

【発明の効果】上述したように本発明の眼球投影型映像表示装置によれば、映像表示素子からの光束が眼球に投影されるよう自動的に調整されるので、観察者の眼球に投影する画像表示素子からの光束と眼球との位置関係を観察者が調整することなく映像表示素子の画像を観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の眼球投影型映像表示装置を用いたHMDをテレビジョンチューナに接続した場合の全体図である。

【図2】HMDの装着状態を示す図である。

【図3】本発明の眼球投影型映像表示装置を用いたHMDをビデオデッキに接続した場合の全体図である。

【図4】本発明の眼球投影型映像表示装置の第1実施例の概略構成図である。

【図5】眼球投影型映像表示装置によって観察者の眼球に投影する光束が観察者の瞳からずれている場合の図である。

【図6】第1実施例の位置関係検出部および光束移動部のブロックダイヤグラムである。

【図7】本発明の眼球投影型映像表示装置の第2実施例の概略構成図である。

【図8】第2実施例の位置関係検出部および光束移動部のブロックダイヤグラムである。

【図9】本発明の眼球投影型映像表示装置の第3実施例の概略構成図である。

【図10】本発明の眼球投影型映像表示装置の第4実施例の概略構成図である。

【図11】本発明の眼球投影型映像表示装置の第5実施例の概略構成図である。

【図12】本発明の眼球投影型映像表示装置の第6実施例の概略構成図である。

【図13】本発明の眼球投影型映像表示装置の第7実施例の概略構成図である。

8

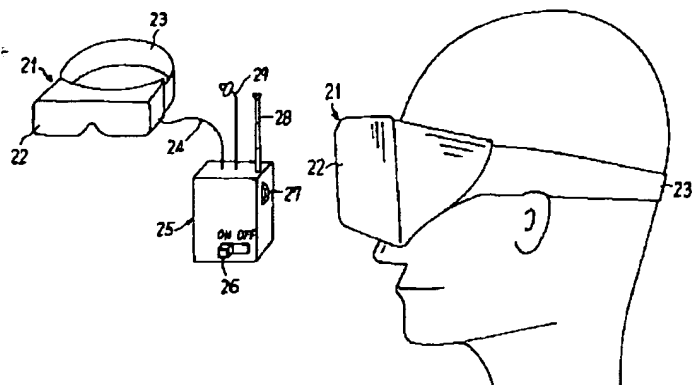
【図14】従来の眼球投影型映像表示装置の概略構成図である。

【図15】従来の他の眼球投影型映像表示装置の概略構成図である。

【符号の説明】

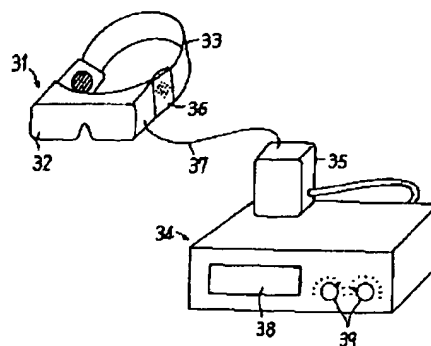
21, 31 HMD
22, 32 顔面装着部
23, 33 ヘッドバンド
24, 37 接続線
25 テレビジョンチューナ
26 ON/OFFスイッチ
27, 39 調節つまみ
28 アンテナ
29 イヤホン
34 ビデオデッキ
35 映像処理部
36 ヘッドホン
38 ビデオテープ挿入部
41, 61 眼球投影型映像表示装置
42 LCD
43 バックライト
44 眼球
45 接眼レンズ
46, 46a 位置関係検出部
47a, 47b 光束移動部
48, 48a CCD
49, 49a 撮影レンズ
50a 第1支持部
50b 第2支持部
51a, 51b ボールネジ
52a, 52b モータ
53 レンズ
54 網膜
55a, 55b 光束
56a, 56b 瞳
57, 57a, 57b CCDコントローラ
58 画像処理ボード
59 モータコントローラ
62 点光源
63a, 63b, 63c, 63d アクチュエータ
64 可動ミラー
65 コリメータレンズ

【図 1】



【図 2】

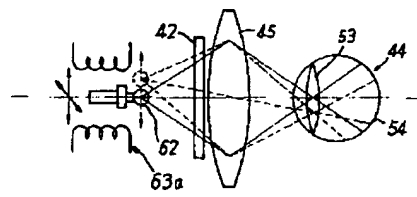
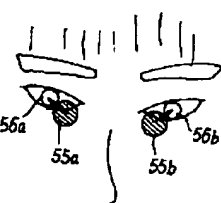
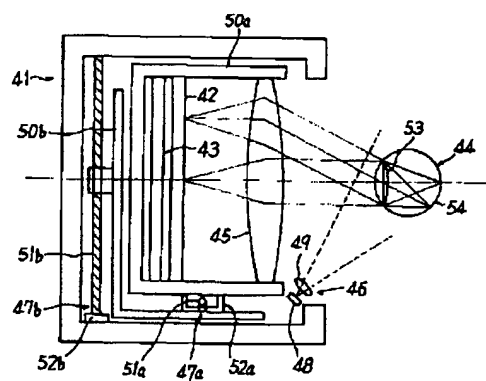
【図 3】



【図 9】

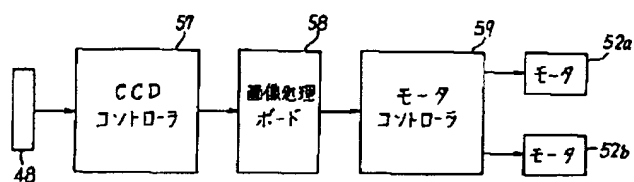
【図 4】

【図 5】



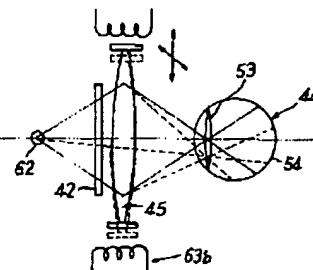
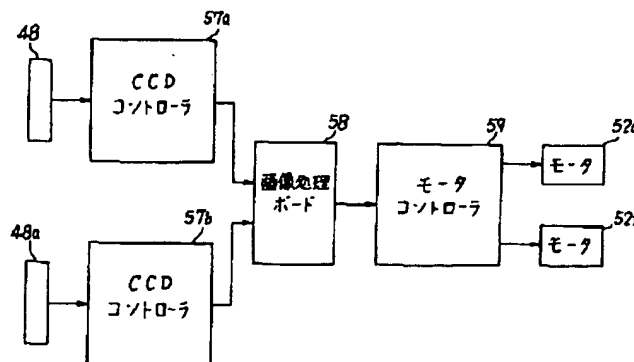
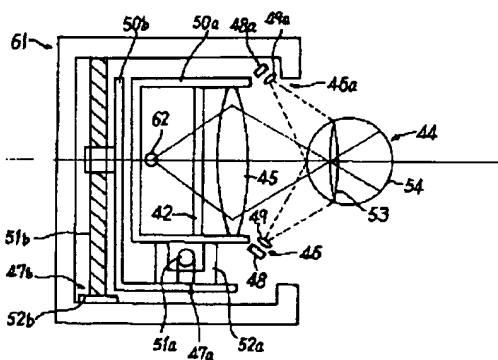
【図 6】

【図 7】

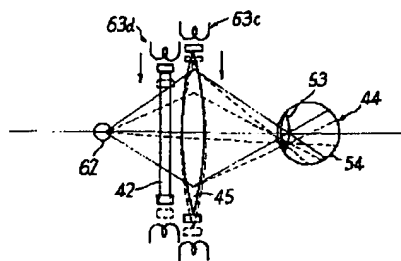


【図 8】

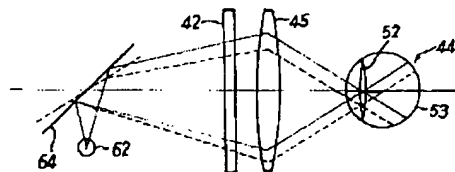
【図 10】



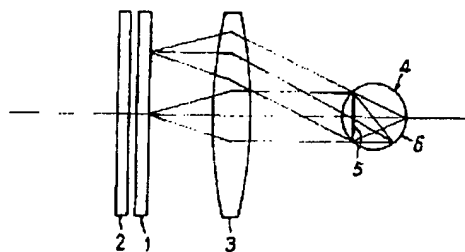
【図11】



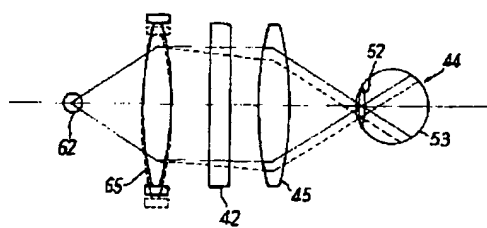
【図12】



【図14】



【図13】



【図15】

